

51

Int. Cl. 2:

B 29 C 5/04

19 BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES



PATENTAMT

DE 27 56 384 A 1

11

Offenlegungsschrift 27 56 384

21

Aktenzeichen:

P 27 56 384.4

22

Anmeldetag:

17. 12. 77

43

Offenlegungstag:

28. 6. 79

31

Unionspriorität:

42 43 51

54

Bezeichnung:

Verfahren und Vorrichtung zum Herstellen von Hohlkörpern aus thermoplastischen Kunststoffen

71

Anmelder:

Reitberger, Ernst, 7030 Böblingen

72

Erfinder:

gleich Anmelder

BEST AVAILABLE COPY

: 27 56 384 A 1

PATENTANWÄLTE
DREISS & FUHLENDORF

SCHICKSTR. 2, D-7000 STUTTGART 1

UWE DREISS
Dr. jur. Dipl.-Ing., M.Sc.
JORN FUHLENDORF
Dipl.-Ing.

2756384

TF (07.11) 24 57 34
TG UDEPAT
TX 7-22 247 udpa d

DREISS & FUHLENDORF, SCHICKSTR. 2, D-7000 STUTTGART 1

NACHGERECHT

Anmelder:

Ernst Reitberger
Silberweg 21

7030 Böblingen

Amtl. Akt. Z
Off. Ser. No.

Ihr Zeichen
Your Ref.

Mein Zeichen
My Ref.

Datum
Date

RET - 1313

20. Dez. 1977

Titel: Verfahren und Vorrichtung zum Herstellen von
Hohlkörpern aus thermoplastischen Kunststoffen

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen von Hohlkörpern aus thermoplastischen Kunststoffen, beispielsweise aus Polycarbonat, durch Rotations-schmelzen, wobei eine geteilte hohle Form um zwei Achsen ro-
tiert und während der Heizphase sowohl in der Form als auch
zwischen den Dichtungsflächen ein Unterdruck hergestellt wird,
der in der Form beim Übergang zur Abkühlphase durch Einleiten
von Schutzgas kompensiert wird, dadurch g e k e n n z e i c h -
n e t , daß während der Abkühlphase bzw. nach Beginn der
Polymerisation das Schutzgas auch zwischen die Dichtungsflächen
der geteilten Form (12) geleitet wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch g e k e n n z e i c h n e t
daß zu Beginn der Schutzgaseinleitung in die Form (12) und zwi-
schen die Formdichtungsflächen die Unterdruckerzeugung noch
kurze Zeit anhält.

- 2 -

989826/0053

2756384

3. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach den Ansprüchen 1 und 2, mit einer um zwei Achsen rotierbar gehaltenen, geteilten, hohlen Form, in die eine mit einem Unterdruckerzeuger verbundene Rohrleitung mündet und deren Verbindungsflansche etwa in der Trennebene einen vorzugsweise umlaufenden Hohlraum einschließen, in den mindestens eine Rohrleitung mündet, dadurch gekennzeichnet, daß außer der zum Unterdruckerzeuger führenden Rohrleitung (20) eine weitere Rohrleitung (19) zur Zuführung des Schutzgases in das Forminnere (18) mündet, wo die beiden Rohrleitungen (19, 20) miteinander in Verbindung stehen, und daß die in den Flanschhohlraum (27) mündende Rohrleitung als Bypass-Leitung (26) unmittelbar mit der zum Unterdruckerzeuger führenden Rohrleitung (20) verbunden ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Rohrleitung (20) zum Unterdruckerzeuger die Rohrleitung (19) zum Zuführen des Schutzgases koaxial umgibt.
5. Vorrichtung nach Anspruch 3 und 4, dadurch gekennzeichnet, daß in der Trennebene (28) der Flansche (16, 17) zwischen dem Hohlraum (27) und dem Forminneren (18) mindestens ein Schutzkanal (33) vorgesehen ist.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 - 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Trennebene (36) der Form (12) gegenüber derjenigen (28) der Verbindungsflansche (16, 17) versetzt ist.

- Ende der Patentansprüche -

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Herstellen von Hohlkörpern aus thermoplastischen Kunststoffen, beispielsweise aus Polycarbonat, durch Rotations-schmelzen, nach dem Oberbegriff des Anspruches 1 bzw. dem des Anspruches 3.

Ein derartiges Verfahren und eine derartige Vorrichtung ist aus der DT-PS 20 15 966 bekannt geworden. Dort wird zur Anwendung des Rotationsschmelzverfahrens auch für Cellulosederivate dem Kunststoff ein Überschuß an Weichmachern zugeführt, der während der Heizphase aus der Form abdestilliert wird, indem in der Rohrleitung zwischen Formverbindungsflansch und der Rohrleitung zum Unterdruckerzeuger ein Abscheider eingebaut ist. Außerdem ist in dieser Rohrleitung ein Unterdruckspeicher und ein Rückschlagventil eingebaut, um verfahrensgemäß zu erreichen, daß an den Dichtungsflächen der Form auch während der Abkühlphase Unterdruck anliegt, in welcher Phase sich im Forminneren das Schutzgas unter Überdruck befindet. Bei der bekannten Vorrichtung kann außerdem das in das Forminnere hineinführende Rohr nicht nur mit dem Unterdruckerzeuger verbunden werden, sondern auch mit einer Pumpe, da es auch zum Einleiten des Schutzgases in das Forminnere dient.

Das bekannte Verfahren ist relativ zeitraubend, da zu Beginn des Verarbeitungszyklus nicht nur in der Form, sondern auch in dem relativ großen Speicher Unterdruck erzeugt werden muß und da am Ende des Zyklus der noch im Speicher und zwischen den Verbindungsflanschen bestehende Unterdruck vor dem Öffnen der Form bzw. der Entnahme des hergestellten Hohlkörpers beseitigt werden muß. Ein weiterer Nachteil besteht in der gemeinsamen Verwendung der in das Forminnere mündenden Rohrleitung sowohl zur Erzeugung des Unterdrucks, als auch zum Einleiten des Schutzgases, da derjenige

2756384

Schmutz, der beim Erzeugen des Unterdrucks abgesaugt wird und ggf. an der Rohrleitung hängenbleibt, beim Einleiten des Schutzgases wieder in das Forminnere gelangt. Dies wiederum kann die Ausschußquote erhöhen.

Des weiteren ist die bekannte Vorrichtung relativ aufwendig, da in der von den Flanschverbindungsflächen zur Rohrleitung für den Unterdruckerzeuger führenden Rohrleitung relativ teure und aufwendige Elemente, wie ein Unterdruckspeicher, ein Rückschlagventil und ein Weichmacherabscheider vorgesehen sind.

Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren der eingangs genannten Art zu schaffen, das schneller durchführbar ist und zu einwandfreien Hohlkörpern führt, und eine Vorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, die einfacher aufgebaut ist und damit billiger ist.

Zur Lösung dieser Aufgabe sind bezüglich des erfindungsgemäßen Verfahrens die im Kennzeichen des Anspruches 1 angegebenen Merkmale und bezüglich der Vorrichtung die im Kennzeichen des Anspruches 3 angegebenen Merkmale vorgesehen.

Beim erfindungsgemäßen Verfahren wird also jeweils sowohl im Forminneren als auch zwischen den Dichtungsflächen sowohl während der Heizphase als auch während der Abkühlphase dieselbe Atmosphäre erzeugt, d.h. einmal Unterdruck und das andere Mal Schutzgasatmosphäre, ggf. unter leichtem Überdruck. Dieser Ausgleich erfolgt relativ rasch und einfach durch die Bypassleitung und durch die Verbindung zwischen der Rohrleitung zum Unterdruckerzeuger und der Rohrleitung für die Schutzgaszuführung im Forminneren. Außerdem kann der Übergang vom Unterdruck zur Schutzgasatmosphäre fließend erfolgen, so daß darüber hinaus während des Phasenüberganges eine Schutzgaspülung erfolgen kann, die den Vorteil hat, daß für den Hohlkörper schädliche Dämpfe abgesaugt werden können. Da am Ende des Zyklus auch zwischen den Verbindungsflächen der Form Schutzgasatmosphäre besteht, kann das Entformen schnell und ohne weitere

gesonderte Maßnahmen erfolgen.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist relativ einfach aufgebaut, da sie nur eine Art Kurzschlußleitung ohne zusätzliche Elemente benötigt.

Weitere Einzelheiten und Ausgestaltungen der Erfindung sind der folgenden Beschreibung zu entnehmen, in der die Erfindung anhand des in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher beschrieben und erläutert wird. Es zeigen:

Fig. 1 in schematischer Darstellung den die Form enthaltenden rotierbaren Teil der Vorrichtung gemäß einem Ausführungsbeispiel vorliegender Erfindung, und

Fig. 2 in vergrößerte geschnittener Darstellung einen Ausschnitt im Bereich der Flansche der beiden Formhälften gemäß Kreis II der Fig. 1.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung, von der lediglich derjenige Teil 11 dargestellt ist, der an einer nicht dargestellten Halterung um zwei zueinander senkrechte Achsen rotierbar gelagert ist, dient zur Herstellung von Hohlkörpern aus thermoplastischen Kunststoffen, vorzugsweise aus Polycarbonat im Rotationsschmelzverfahren, wobei die Hohlkörper kugelförmig, würfelförmig, zylindrisch oder in sonstiger Weise ausgebildet sein können. Der dargestellte Vorrichtungsteil 11 besitzt eine beim Ausführungsbeispiel kugelige Form 12, die aus einer oberen und einer unteren Halbschale 13, 14 mittels Flansche 16, 17 zusammengesetzt ist. Die dichte Verbindung der aufeinanderpassenden Dichtungsflächen der Flansche 16, 17 kann in beliebiger an sich bekannter Weise, beispielsweise durch Spannvorrichtungen erfolgen. In das Innere 18 der Form 12 ragen zwei koaxial zueinander angeordnete Leitungen 19, 20, von denen die innere Leitung 19 weiter in die Form hineinragt als die äußere und die zu einem außerhalb der Form 12 und über dieser angeordneten

2756384

Rotationsgelenk 21 bzw. 22 führen. Die innere Leitung 19 führt über das Rotationsgelenk 21 und eine absperrbare Leitung 23 zu einem nicht dargestellten Druckbehälter, Pumpe oder dgl., der zur Zuführung von Schutzgas, beispielsweise Stickstoff, dient. Die die Leitung 19 umgebende äußere Leitung 20 führt über das Rotationsgelenk 22 und eine absperrbare Leitung 24 zu einem ebenfalls nicht dargestellten Unterdruckerzeuger. In die äußere Leitung 20 zum Unterdruckerzeuger mündet zwischen der Form 12 und dem Rotationsgelenk 22 eine Bypassleitung 26, die anderenends an einem Flanschumfangsbereich mit dem oberen Flansch 16 fest verbunden ist und in einen zwischen den beiden Flanschen 16 und 17 angeordneten ringförmigen Hohlraum 27 mündet. Wie aus Fig. 1 ersichtlich ist, dient die Bypassleitung 26 lediglich als Kurzschlußleitung zwischen dem Hohlraum 27 und der Leitung 20 zum Unterdruckerzeuger, ohne daß in der Bypassleitung weitere Elemente, Apparate und dgl. vorhanden sind.

Wie aus Fig. 2 hervorgeht, ist der ringförmige Hohlraum 27 etwa in der radialen Mitte der Flansche 16, 17 und symmetrisch zur Trennebene 28 bzw. den Dichtungsflächen der Form 12 bzw. der Flansche 16, 17 angeordnet. Zwischen dem Hohlraum 27 und dem Außenumfang der Flansche 16, 17 ist ein Dichtungsring, in Form eines O-Ringes 29 vorgesehen, der in eine Ringnut 31 im unteren Flansch 17 vorgesehen ist. Zur guten Abdichtung wird der O-Ring 29 durch eine vorspringende Nase 32 an der Dichtungsfläche des Flansches 16 zusammengedrückt. Zwischen dem Hohlraum 27 und dem Innenumfang der Flansche 16, 17 ist ein Füllraum in Form eines ringförmigen Schmutzkanals 33 vorgesehen, der einerseits durch eine Ringnut im unteren Flansch 17 und andererseits durch eine vorspringende Ringnase an der Dichtungsfläche des Flansches 16 begrenzt ist. Wie aus Fig. 2 weiter hervorgeht, ist die Form 12 doppelwandig ausgebildet, wobei die Flansche 16, 17 an der Außenfläche des inneren Wandteiles 34 angeschweißt sind, während der äußere Wandteil 35 stumpf auf den Flanschen 16, 17 aufsitzt und angeschweißt ist. Wie in Fig. 2 durch die gestrichelte Linie 36 dargestellt ist, kann die Trennebene im Bereich des inneren Wandteiles 34 gegenüber derjeni-

gen der Flansche 16, 17 versetzt sein, um ein weiteres Hindernis für nach außen drängende Partikel vorzusehen.

Die Arbeitsweise der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist folgende: Nachdem die Form 12 geschlossen worden ist und in an sich bekannter Weise das Forminnere 18 mit dem betreffenden pulverförmigen Kunststoffmaterial beschickt worden ist, wird die Heizphase eingeleitet, d.h. die Form 12 wird beheizt. Gleichzeitig oder danach wird die Form 12 um zwei zueinander senkrechten Achsen rotierend angetrieben und über die Leitungen 20 und 24 ein Unterdruck in ihr erzeugt. Gleichzeitig wird aufgrund der Bypassleitung 26 im Hohlraum 27 zwischen den Verbindungsflanschen 16, 17 ebenfalls ein Unterdruck gleicher Größe erzeugt. Die Vakuumpumpe läuft zumindest bis zum Beginn der Polymerisation, wobei die ständige Unterdruckerzeugung auch im Hohlraum 27 verhindert, daß Luft in das Forminnere 18 gelangen kann. Nach dem Beginn der Polymerisation wird über die Leitungen 23 und 19 Schutzgas, beispielsweise Stickstoff in das Forminnere 18 eingeleitet. Zu Beginn der Einleitung von Stickstoff läuft der Unterdruckerzeuger noch etwas nach, so daß sich eine Spülung des Forminneren 18 ergibt, die bewirkt, daß schädliche Dämpfe und dgl. abgesaugt werden. Dies ist durch die Verbindung der beiden Leitungen 19 und 20 innerhalb des Forminneren 18 möglich. Es wird dann der Unterdruckerzeuger abgeschaltet, so daß das Forminnere 18 mit einer Stickstoffatmosphäre gefüllt wird. Aufgrund der offenen Verbindung von der Leitung 19 zur Leitung 20 strömt auch durch die Bypassleitung 26 das Schutzgas in den Hohlraum 27 ein, so daß wiederum sowohl im Forminneren 18 als auch im Hohlraum 27 dieselbe Atmosphäre besteht. Das Schutzgas, das den Unterdruck aufhebt, wird beispielsweise unter einem leichten Druck von 0,1 - 0,2 atü gesetzt. Durch den Atmosphärenausgleich im Forminneren 18 und im Hohlraum 27 ist sichergestellt, daß ein einwandfreier Hohlkörper 37 erzeugt werden kann, an dem auch die Trennebene der Form nicht sichtbar ist. Die Schutzgasatmosphäre verbleibt während der gesamten Abkühlphase konstant, wobei es ggf. notwendig ist, vor dem Entformen des fertigen Hohlkörpers 37

den leichten Überdruck im Forminneren und zwischen den Verbindungsflanschen abzubauen.

Es versteht sich, daß mit dem erfindungsgemäßen Verfahren und Vorrichtung auch andere thermoplastische Massen, wie bspw. solche auf der Basis von Celluloseestern, problemlos hergestellt werden können, was insbesondere auch aufgrund der Schutzgasspülung möglich ist.

Ende der Beschreibung

(51) Int. Cl.²: B29 C, 5/04

(19) German Federal Republic

German Patent Office

(11) **Public Disclosure 27 56 384**

(21) File number: P 27 56 384.4

(22) Filed: December 17, 1977

(43) Publication June 28, 1979
date:

(30) Convention priority:

(32) (33) (31)

(54) Title: Process and device for manufacturing hollow bodies
made of thermoplastics

(71) Applicant: Reitberger, Ernst, 7030 Böblingen

(72) Inventor: Same as applicant

PATENT ATTORNEYS
DREISS & FUHLENDORF
Schickstr. 2, D-7000 Stuttgart 1

Uwe Dreiss
Dr. jur Dipl.-Ing. M. Sr.
Jorn Fuhlendorf
Dipl.-Ing

2756384
TF (07 11) 24 57 34
TG UDEPAT
TX 7 - 22 247 upda d

Dreiss & Fuhlendorf, Schickstr. 2, D-7000 Stuttgart 1

SUPPLEMENT

Applicant:
Ernst Reitberger
Silberweg 21

7030 Böblingen

Off. Ser No.

Your Ref.

My Ref.

Date

RET - 1313

December 20, 1977

Title: Process and device for manufacturing hollow bodies made of thermoplastics

Claims

1. Process for manufacturing hollow bodies made of thermoplastics, polycarbonate for example, by rotational molding, wherein a divided hollow mold rotates around two axes and a vacuum is produced both in the mold and between the sealing surfaces during the heating phase, and the vacuum is compensated in the mold during the cooling phase by admitting protective gas,
c h a r a c t e r i z e d i n t h a t the protective gas is also conveyed between the sealing surfaces of the divided mold (12) during the cooling phase and/or after polymerization has begun.
2. Process according to Claim 1, c h a r a c t e r i z e d i n t h a t at the initiation of the admission of the protective gas into the mold (12) and between the mold sealing surfaces, the vacuum generation is maintained for a brief time.

SUPPLEMENT

-2-

3. Device for carrying out the process according to Claims 1 and 2, having a divided hollow mold, which is held rotating around two axes and whose connecting flanges enclose a preferably wrap-around hollow space located approximately in the parting plane, and having a pipe which is connected to a vacuum generator and which leads into the mold, and having at least one pipe ending in the hollow space, c h a r a c t e r i z e d i n t h a t another pipe (19) for introducing the protective gas is located outside of the pipe (20) leading to the vacuum generator and runs into the mold interior (18) where the two pipes (19, 20) are connected, and that the pipe ending in the flange hollow space (27) as bypass line (26) is directly connected to the pipe (20) leading to the vacuum generator.
4. Device according to Claim 3, c h a r a c t e r i z e d i n t h a t the pipe (20) to the vacuum generator coaxially surrounds the pipe (19) for introducing the protective gas.
5. Device according to Claims 3 and 4, c h a r a c t e r i z e d i n t h a t at least one drainage channel (33) is provided in the parting plane (28) of the flanges (16, 17) between the hollow space (27) and the mold interior (18).
6. Device according to one of Claims 3 through 5, c h a r a c t e r i z e d i n t h a t the parting plane (36) of the mold (12) is displaced relative to that (28) of the connecting flanges (16, 17).

-End of claims-

-3-

909826/0053

Description

The present invention relates to a process and device for manufacturing hollow bodies made of thermoplastics, polycarbonate for example, by rotational molding according to the preambles of Claim 1 and Claim 3 respectively.

A process and device of this type are known from DT-PS 20 15 966. To apply therein the rotational molding process, including for cellulose derivatives, an excess of plasticizers, which are removed from the mold by distillation during the heating phase, is added to the plastic, in that a collector is installed in the pipe between mold connecting flange and the pipe to the vacuum generator. A vacuum reservoir and a check valve are also installed in this pipe to achieve in accordance with the process that a vacuum is also applied to the sealing surfaces of the mold during the cooling phase, the phase in which the protective gas is in the mold interior under excess pressure. In the known device, the pipe leading into the mold interior may also be connected not only to the vacuum generator, but also to a pump, because it also serves to admit the protective gas into the mold interior.

The known process is relatively time-consuming, since at the beginning of the processing cycle it is necessary to generate a vacuum not only in the mold but also in the relatively large reservoir, and since at the end of the cycle the vacuum, which still exists in the reservoir and between the connecting flanges, must be eliminated before the mold is opened and the produced hollow body is removed. A further disadvantage is the joint use of the pipe that leads into the mold interior both for generating a vacuum and for admitting the protective gas, since the

drainage that is drawn off when the vacuum is generated and which may possibly remain caught in the pipe again reaches the mold interior when the protective gas is admitted. This may again increase the proportion of waste.

Moreover, the known device is relatively expensive, since relatively expensive parts, like a vacuum reservoir, a check valve and a plasticizer collector, are installed in the pipe leading from the flange connecting surfaces to the pipe for the vacuum generator.

It is an object of the present invention to create a process of the abovementioned art that operates more quickly and leads to perfect hollow bodies, and to create a device of the aforementioned art that is constructed more simply and is therefore less expensive.

In regard to the process according to invention, this object is achieved through the characteristics provided in the characterizing part of Claim 1, and in regard to the device by the characteristics provided in the characterizing part of Claim 3.

In the process according to invention, the same atmosphere is generated, both in the mold interior and also between the sealing surfaces both during the heating phase and during the cooling phase, in other words with a vacuum at one time and protective gas atmosphere the other time, possibly under slight excess pressure. A bypass line and the connection between the pipe to the vacuum generator and the pipe for feeding protective gas into the mold interior accomplish this equalization relatively rapidly and simply. Moreover, the transition from a vacuum to a protective gas atmosphere can occur smoothly, so that the protective gas may additionally be flushed during the phase transition, providing the advantage that vapors harmful to the hollow body can be drawn off. Since a protective gas atmosphere between the connecting surfaces of the mold also exists at the end of this cycle, de-molding can be completed quickly and without other

special measures.

The device according to invention is constructed relatively simply, since it requires only a type of short-circuit line without extra elements.

Further details and embodiments of the invention can be found in the following description, in which the invention is described and explained in detail on the basis of the exemplary embodiment illustrated in the drawing. The drawing shows:

Figure 1 a schematic diagram of the rotating part of the device containing the mold in accordance with an exemplary embodiment of the present invention, and

Figure 2 an enlarged cut illustration of a section in the vicinity of the flanges of the two mold halves in accordance with circle II of Figure 1.

The device according to invention, of which only that portion 11 which is mounted on a holding device (not illustrated) and rotates around two axes perpendicular to each other, is used for manufacturing hollow bodies made of thermoplastics, preferably out of polycarbonate, in the rotational molding process, wherein the hollow bodies may be designed spherically shaped, cube-shaped, cylindrical or in some other manner. In the exemplary embodiment, the illustrated device portion 11 has a spherical mold 12, which is composed of an upper and a lower part 13, 14 pieced together by flanges 16, 17. The tight connection of the sealing surfaces of flanges 16, 17 that fit together may be accomplished in an arbitrary manner known in the art, such as by holding fixtures. Two lines 19, 20, which are arranged coaxial to each other, project into the interior 18 of mold 12 and lead to a rotational joint 21 or 22 respectively located outside the mold 12 and arranged above it, the inside line 19 projecting further into the mold than the outside line.

The inside line 19 leads through the rotational joint 21 and a closable line 23 to a pressure reservoir, pump or the like (not illustrated) that serves to introduce protective gas, for example, nitrogen. The outside line 20 surrounding line 19 leads through the rotational joint 22 and a closable line 24 to a vacuum generator, (also not illustrated). A bypass line 26, whose other end is tightly connected to the upper flange 16 on a flange perimeter region where it ends in an annular hollow space 27 arranged between the two flanges 16 and 17, runs into the outside line 20 to the vacuum generator at a point between the mold 12 and the rotational joint 22. As evident from Figure 1, the bypass line 26 merely serves as short-circuit line between the hollow space 27 and the line 20 to the vacuum generator without other elements, apparatuses and the like being present within the bypass line.

As evident from Figure 2, the annular hollow space 27 is arranged approximately in the radial center of flanges 16, 17 and symmetrical to parting plane 28 and the sealing surfaces of the mold 12 and flanges 16, 17. A sealing ring, in the form of an O-ring 29, which is installed in a ring groove 31 within lower flange 17, is installed between the hollow space 27 and the outside perimeter of flanges 16, 17. A projecting nose 32 on the sealing surface of flange 16 compresses the O-ring 29 to provide a good seal. A catch space in the form of an annular drainage channel 33, which is bounded by a ring groove in the lower flange 17 on one side and on the other side by a projecting ring nose on the sealing surface of flange 16, is provided between the hollow space 27 and the inside perimeter of the flanges 16, 17. As further evident from Figure 2, the mold 12 is designed to be double-walled, wherein the flanges 16, 17 are adhered to the outside surface of the inside wall section 34 while the outside wall section 35 rests flush on the flanges 16, 17 and is adhered. As illustrated in Figure 2 by the dotted line 36, within the vicinity of the inside wall section 34 the parting plane may be displaced relative to that of

the flanges 16, 17 to provide another obstacle for particles moving outwards.

The method of operation of the device according to invention is as follows:

After the mold 12 has been closed and the mold interior 18 has been fed with the powdered plastic in question, the heating phase commences, that is, the mold 12 is heated. Simultaneously or thereafter, mold 12 is rotated around two axes perpendicular to each other, and a vacuum is generated within the mold through the lines 20 and 24. Likewise, a vacuum of the same size is simultaneously generated in the hollow space 27 between the connecting flanges 16, 17 because of the bypass line 26. The vacuum pump runs at least until the start of polymerization, the continuous generation of vacuum also within hollow space 27 preventing the air from reaching the mold interior 18. After the start of polymerization, protective gas, such as nitrogen, is admitted into the mold interior 18 through the lines 23 and 19. When the nitrogen admission starts, the vacuum generator still runs a little behind, resulting in flushing of the mold interior 18, causing harmful vapors and the like to be drawn off. This is possible because of the connection of the two lines 19 and 20 within the mold interior 18. The vacuum generator then shuts off so that a nitrogen atmosphere fills the mold interior 18. Because of the open connection from line 19 to line 20, the protective gas also flows through the bypass line 26 into the hollow space 27, so that the same atmosphere again exists both in the mold interior 18 and in the hollow space 27. The protective gas, which eliminates the vacuum, is set under a light pressure of 0.1–0.2 atmosphere-gauge pressure. The atmospheric equilibrium within the mold interior 18 and the hollow space 27 ensures the capability of producing a perfect hollow body 37 on which the parting plane is also not visible. The protective gas atmosphere remains constant throughout the entire cooling phase, it possibly being necessary

to depressurize the slight excess pressure in the mold interior and between the connecting flanges prior to the de-molding of the finished hollow body 37.

It will be understood that other thermoplastic melts, such as those based on cellulose esters, may be produced easily using the process and device according to invention, this being possible in particular because of the flushing of the protective gas.

End of the description

909826/0053

Number: 27 56 384
Int. Cl.²: B 29 C 5/04
Filed: December 17, 1997
Publication date: June 28, 1979

Figure 1

Figure 2

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☒ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.